

# ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ И МОЮЩИХ РАСТВОРОВ НА УНИВЕРСАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ УСТАНОВКЕ

*Миклис Н.И., Бурак И.И.*

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов  
медицинский университет»*

**Введение:** Технология электрохимической активации позволяет без применения химических реагентов направленно изменять в очень широких пределах кислотно-основные, окислительно-восстановительные и каталитические свойства разбавленных водных растворов и собственно воды и использовать такие метастабильные жидкости вместо традиционных растворов химических реагентов в различных технологических процессах. Актуальность использования электрохимически активированных растворов обусловлена наличием выраженного дезинфицирующего и моющего эффектов, низкой стоимостью получаемых растворов, возможностью приготовления растворов в условиях ЛПО, быстрой окупаемостью электрохимических установок, получением требуемого объема растворов [1].

В настоящее время существует несколько типов электрохимических установок типа «Стел», «Бавр», «Аквamed» и др. Нами разработана новая универсальная установка для получения различных электрохимически активированных растворов. Однако, особенности получения электрохимически активированных растворов в зависимости от производительности установки окончательно не изучены.

**Цель:** Изучение особенностей получения электрохимически активированных растворов анолита нейтрального и католита в зависимости от производительности установки.

**Материалы и методы:** На универсальной электрохимической установке из исходного 0,3 % водного раствора натрия хлорида получали анолит нейтральный и католит при соотношении анолита к католисту 4:1 и силе тока 7 А. Выполнено 4 серии опытов. В первой серии опытов производительность универсальной установки составила 24 дм<sup>3</sup>/ч, второй - 32 дм<sup>3</sup>/ч, третьей - 40 дм<sup>3</sup>/ч, четвертой - 56 дм<sup>3</sup>/ч. У электрохимически активированных растворов определяли физико-химические свойства: рН - потенциометрическим методом на рН-метре-милливольтметре рН-340 [2], окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) - потенциометрическим

методом на рН-метре-милливольтметре рН-340 [2], поверхностное натяжение (ПН) - методом наибольшего давления в пузырьке [3], общую щелочность (ОЩ) - потенциометрическим методом [2], определение активного хлора ( $C_{ак}$ ) – методом йодометрического титрования [4]. Полученные результаты обрабатывали статистически, достоверность сдвигов учитывали при  $p < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение:** Результаты исследования показали, что в первой серии опытов при производительности установки 24  $дм^3/ч$  образовался анолит нейтральный с  $pH = 6,5 \pm 0,01$  ед., ОВП =  $+961 \pm 1,03$  мВ, ПН =  $75,5 \pm 0,06 \times 10^3$  Дж/м<sup>2</sup>,  $C_{ак} = 459 \pm 1,5$  мг/дм<sup>3</sup> и католит с  $pH = 11,49 \pm 0,01$  ед., ОВП  $+49,2 \pm 1,8$  мВ, ПН =  $68,7 \pm 0,05 \times 10^3$  Дж/м<sup>2</sup>, ОЩ =  $28,3 \pm 0,2$  мг-экв/дм<sup>3</sup>.

При производительности установки 32  $дм^3/ч$  во второй серии получили анолит с  $pH = 6,71 \pm 0,02$  ед., ОВП =  $+956,3 \pm 1,8$  мВ, ПН =  $75,67 \pm 0,05 \times 10^3$  Дж/м<sup>2</sup>,  $C_{ак} = 415,8 \pm 2,7$  мг/дм<sup>3</sup> и католит с  $pH = 11,23 \pm 0,02$  ед., ОВП =  $+77,5 \pm 2,14$  мВ, ПН =  $68,8 \pm 0,06 \times 10^3$  Дж/м<sup>2</sup>, ОЩ =  $23,3 \pm 0,2$  мг-экв/дм<sup>3</sup>.

В третьей серии опытов при производительности установки 40  $дм^3/ч$  анолит был с  $pH = 6,78 \pm 0,01$  ед., ОВП =  $+949,5 \pm 2,06$ , ПН =  $75,7 \pm 0,04 \times 10^3$  Дж/м<sup>2</sup>,  $C_{ак} = 283,3 \pm 4,01$  мг/дм<sup>3</sup> и католит с  $pH = 11,15 \pm 0,02$  ед., ОВП =  $+89,2 \pm 2,4$  мВ, ПН =  $68,9 \pm 0,03 \times 10^3$  Дж/м<sup>2</sup>, ОЩ =  $22,2 \pm 0,1$  мг-экв/дм<sup>3</sup>.

При производительности установки 56  $дм^3/ч$  в четвертой серии опытов получили анолит с  $pH = 6,86 \pm 0,01$  ед., ОВП =  $+945,2 \pm 1,6$ , ПН =  $75,8 \pm 0,04 \times 10^3$  Дж/м<sup>2</sup>,  $C_{ак} = 216,6 \pm 1,2$  мг/дм<sup>3</sup> и католит с  $pH = 11,05 \pm 0,02$  ед., ОВП =  $+104,2 \pm 3$  мВ, ПН =  $69,1 \pm 0,03 \times 10^3$  Дж/м<sup>2</sup>, ОЩ =  $21 \pm 0,2$  мг-экв/дм<sup>3</sup>.

Результаты исследования что увеличение производительности установки с 24 до 56  $дм^3/ч$  привело к смещению в щелочную сторону pH анолита с 6,5 до 6,86 ед. (зависимость вида  $y = 0,115x + 6,425$ ,  $R^2 = 0,9251$ ), снижению ОВП с + 961 до + 945,2 мВ (зависимость вида  $y = -5,42x + 966,55$ ,  $R^2 = 0,9926$ ), повышению ПН с  $75,08 \times 10^3$  до  $75,5 \times 10^3$  Дж/м<sup>2</sup> (зависимость вида  $y = 0,093x + 75,435$ ,  $R^2 = 0,9265$ ), снижению  $C_{ак}$  с 459 до 216,6 мг/дм<sup>3</sup> (зависимость вида  $y = -85,97x + 558,6$ ,  $R^2 = 0,965$ ).

У католитов увеличение производительности установки с 24 до 56  $дм^3/ч$  обусловило смещение в кислую сторону pH с 11,49 до 11,05 ед. (зависимость вида  $y = -0,14x + 11,58$ ,  $R^2 = 0,9211$ ), повышение ОВП с + 49,2 до + 104,2 мВ (зависимость вида  $y = 17,67x + 35,85$ ,  $R^2 = 0,9606$ ), повышение ПН с  $68,7 \times 10^3$  до  $69,1 \times 10^3$  Дж/м<sup>2</sup> (зависимость

вида  $y = 0,13x + 68,55$ ,  $R^2 = 0,9657$ ), понижение ОЩ с 28,3 до 21 мг-экв/дм<sup>3</sup> (зависимость вида  $y = -2,3x + 29,45$ ,  $R^2 = 0,8571$ ).

Между производительностью установки и рН, окислительно-восстановительным потенциалом, поверхностным натяжением анолита нейтрального выявлена сильная прямая корреляционная зависимость (соответственно  $r_{xy} = 0,96$ ,  $r_{xy} = 0,99$ ,  $r_{xy} = 0,96$ ), а между производительностью и содержанием активного хлора - сильная обратная корреляционная зависимость (соответственно  $r_{xy} = -0,98$ ). Между производительностью и окислительно-восстановительным потенциалом, поверхностным натяжением католита выявлена сильная прямая корреляционная зависимость (соответственно  $r_{xy} = 0,98$ ,  $r_{xy} = 0,98$ ), а между производительностью и рН, общей щелочностью - сильная обратная корреляционная зависимость (соответственно  $r_{xy} = -0,95$ ,  $r_{xy} = -0,93$ ).

Результаты исследования позволяют заключить, что оптимальной производительностью универсальной установки является 40 дм<sup>3</sup>/ч, при которой образуется анолит нейтральный с рН = 6,78 ед., ОВП = +949,5 мВ, ПН =  $75,7 \times 10^3$  Дж/м<sup>2</sup> и  $C_{ак} = 283,3$  мг/дм<sup>3</sup> и католит с рН = 11,15 ед., ОВП = + 89,2 мВ, ПН =  $68,9 \times 10^3$  Дж/м<sup>2</sup> и ОЩ = 22,2 мг-экв/дм.

#### Выводы:

1. Увеличение производительности установки с 24 до 56 дм<sup>3</sup>/ч приводит у анолита к смещению в щелочную сторону рН, повышению поверхностного натяжения и снижению окислительно-восстановительного потенциала и содержания активного хлора.

2. Увеличение производительности установки с 24 до 56 дм<sup>3</sup>/ч приводит у католита к смещению в кислую сторону рН, повышению поверхностного натяжения и окислительно-восстановительного потенциала и снижению общей щелочности.

3. Оптимальной производительностью универсальной установки является 40 дм<sup>3</sup>/ч, при которой образуется анолит нейтральный с оптимальным содержанием активного хлора и католит с достаточной моющей способностью.

#### Литература:

1. Леонов, Б. И. Электрохимическая активация в практической медицине / Б. И. Леонов, В. М. Бахир, В. И. Вторенко // ЭХА в медицине и биологии. – М., 1999 – 15 с.
2. Евстратова, К. И. Практикум по физической и коллоидной химии / К. И. Евстратова. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 72-167.
3. Антропов, Л. И. Теоретическая электрохимия / Л. И. Антропов. – М.: Высшая школа, 1965. – 392 с.
4. Гуриков, Ю. В. Природная вода как окислительная среда / Ю. В. Гуриков, Н. Ф. Бондаренко // Журнал физической химии. – 2001. – Т. 75, №7. – С. 121-124.